

(11)特許出願公開番号

特開平10-9949

(43)公開日 平成10年(1998)1月16日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>  
G 0 1 J 1/02

識別記号

片内整理番号

F I  
G O I J 1/02

### 技術表示箇所

**C**  
**B**

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平8-164924

(22)出願日 平成8年(1996)6月25日

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 發明者 相澤 浩一

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 渡部 祥文

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 發明者 櫟原 勉

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

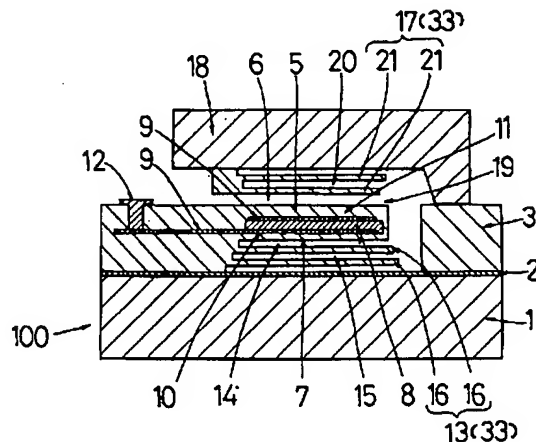
(74)代理人 弁理士 佐藤 成示 (外1名)

(54) 【発明の名称】 赤外線検出素子及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 赤外線検出素子の赤外線検出感度を高くする。

【構成】 検出される赤外線を吸収して温度変化する赤外線検出部5 を備え、雰囲気ガス中に支持される赤外線検出素子100 において、雰囲気ガスの平均自由工程よりも小さい空隙14, 19 を有して赤外線検出部5 に対向する対向部材33が設けられた構成としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 検出される赤外線を吸収して温度変化する赤外線検出部を備え、雰囲気ガス中に支持される赤外線検出素子において、

前記雰囲気ガスの平均自由工程よりも小さい空隙を有して前記赤外線検出部に対向する対向部材が設けられたことを特徴とする赤外線検出素子。

【請求項2】 前記赤外線検出部は平板状であって、前記対向部材は前記赤外線検出部の両面にそれぞれ対向する第1及び第2の対向板からなることを特徴とする請求項1記載の赤外線検出素子。

【請求項3】 前記対向部材は、前記雰囲気ガスの平均自由工程よりも小さい間隙を有して互いに対向する複数の対向片からなることを特徴とする請求項1記載の赤外線検出素子。

【請求項4】 雰囲気ガス中に支持される赤外線検出素子を製造する赤外線検出素子の製造において、前記雰囲気ガスの平均自由工程よりも小さい厚みを有したエッチング可能な犠牲層及びエッチング不能な残存層からなる多重層を基板上に形成してから赤外線を検出する板状の赤外線検出部を形成し、犠牲層のみをエッチングにより除去して赤外線検出部に対向する対向部材を形成することを特徴とする赤外線検出素子の製造方法。

【請求項5】 前記雰囲気ガスの平均自由工程よりも小さい厚みを有したエッチング可能な犠牲層及びエッチング不能な残存層からなる第2の多重層を第2の基板上に形成し、犠牲層のみをエッチングにより除去し、前記残存層と請求項4記載の製造方法により製造された赤外線検出素子の前記赤外線検出部とが前記厚み寸法離間して対向する状態で請求項4記載の製造方法により製造された赤外線検出素子の前記基板と第2の基板とを接合することを特徴とする赤外線検出素子の製造方法。

【請求項6】 前記多重層又は前記第2の多重層の少なくとも一方を前記犠牲層を複数層有して形成することを特徴とする請求項4又は5記載のいずれかの赤外線検出素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、赤外線の吸収に基づく温度変化により、赤外線を検出する赤外線検出素子に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の赤外線検出素子Xとして、図10及び図11に示すものがある。このものは、基板Aと、基板Aと共に架橋構造を形成する薄膜Bと、薄膜B上に配設されて検出される赤外線を吸収して発熱することにより温度変化する赤外線検出部Cと、を備えている。詳しくは、赤外線検出部Cは、赤外線が入射される一方側に赤外線吸収層C<sub>1</sub>が設けられ、この赤外線吸収層C<sub>1</sub>により赤外線を吸収して温度変化する。この赤外線検

出部Cは、温度変化に基づいて抵抗値が変化する抵抗体C<sub>2</sub>及びその抵抗体C<sub>2</sub>の抵抗値の変化を検出する電極C<sub>3</sub>が設けられている。そして、この赤外線検出素子Xは、図11に示すように、その赤外線検出素子Xそのものを支持して収容するパッケージY内で、窒素等の雰囲気ガスと共に減圧状態で気密封止される。

【0003】この赤外線検出素子Xは、赤外線検出部Cから雰囲気ガスへの放熱量の絶対量が小さく、しかも薄膜Bが非常に薄いために薄膜B自体の熱抵抗が大きくなっているから、薄膜Bを介して基板Aへ伝熱する熱も少なくなっている。従って、赤外線検出部Cでの温度変化は、検出された赤外線の吸収による発熱に略基づくものとなっているので、この赤外線検出素子Xの赤外線検出感度が高いものとなっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の赤外線検出素子Xにあつては、赤外線検出部Cから雰囲気ガスへの放熱量は、その絶対量が小さいものではあるが、薄膜Bの厚みや材質を吟味して薄膜B自体の熱抵抗を大きくすることにより薄膜Bを介しての基板Aへの伝熱量を少なくしていくと、基板Aへの伝熱量に比較して相対的に小さいものとはいえなくなり、薄膜B自体の熱抵抗をより大きくしていても、赤外線検出部Cから雰囲気ガスへの放熱量が赤外線検出部Cでの温度変化に大きな影響を及ぼすようになって、赤外線検出感度をより高くすることができなかった。

【0005】本発明は、上記の点に着目してなされたもので、その目的とするところは、より高い赤外線検出感度を有する赤外線検出素子を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するために、請求項1記載のものは、検出される赤外線を吸収して温度変化する赤外線検出部を備え、雰囲気ガス中に支持される赤外線検出素子において、前記雰囲気ガスの平均自由工程よりも小さい空隙を有して前記赤外線検出部に対向する対向部材が設けられた構成としている。

【0007】また、請求項2記載のものは、請求項1記載のものにおいて、前記赤外線検出部は平板状であつて、前記対向部材は前記赤外線検出部の両面にそれぞれ対向する第1及び第2の対向板からなる構成としている。

【0008】また、請求項3記載のものは、請求項1記載のものにおいて、前記対向部材は、前記雰囲気ガスの平均自由工程よりも小さい間隙を有して互いに対向する複数の対向片からなる構成している。

【0009】また、請求項4記載の製造方法は、雰囲気ガス中に支持される赤外線検出素子を製造する赤外線検出素子の製造において、前記雰囲気ガスの平均自由工程よりも小さい厚みを有したエッチング可能な犠牲層及びエッチング不能な残存層からなる多重層を基板上に形成

してから赤外線を検出する板状の赤外線検出部を形成し、犠牲層のみをエッチングにより除去して赤外線検出部に対向する対向部材を形成するようにしている。

【0010】また、請求項5記載の製造方法は、前記雰囲気ガスの平均自由工程よりも小さい厚みを有したエッチング可能な犠牲層及びエッチング不能な残存層からなる第2の多重層を第2の基板上に形成し、犠牲層のみをエッチングにより除去し、前記残存層と請求項4記載の製造方法により製造された赤外線検出素子の前記赤外線検出部とが前記厚み寸法離間して対向する状態で請求項

4記載の製造方法により製造された赤外線検出素子の前記基板と第2の基板とを接合するするようにしている。

【0011】また、請求項6記載の製造方法は、請求項4又は5記載のいずれかの製造方法において、前記多重層又は前記第2の多重層の少なくとも一方を前記犠牲層を複数層有して形成するするようにしている。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の一実施形態を図1乃至図9に基づいて以下に説明する。なお、図1は、図2のP-Q断面図である。

【0013】1はシリコン製の第1の基板で、その表面には窒化シリコンからなる絶縁膜2が形成され、更にこの絶縁膜2上には酸化シリコン製の堆積層3が堆積されている。この堆積層3からは、後述する赤外線検出部5及び第1の対向板13を中空にて保持する複数の梁4が延設されている。

【0014】赤外線検出部5は、一方及び他方面6,7を有した平板状であって、一方面6側に設けられた後述する赤外線吸収層11により赤外線を吸収して温度変化する。この赤外線検出部5は、その一方及び他方面6,7が後述する第1及び第2の対向板13,17にそれぞれ対向される。詳しくは、この赤外線検出部5は、薄膜抵抗体(赤外線検出体)8、電極9、支持層10及び赤外線吸収層11からなる。薄膜抵抗体8は、アモルファスシリコン製であって、その抵抗値が温度変化とともに変化する。電極9は、クロム製であって、薄膜抵抗体8の抵抗値を検出して外部回路(図示せず)に出力する。この電極9は、薄膜抵抗体8を挟持するようパターン形成されており、外部回路に接続されるよう前述した梁4により引き出されて、堆積層3に設けられた電極端子12に接続されている。支持層10は、酸化シリコン製であって、薄膜抵抗体8及び電極9を支持する。赤外線吸収層11は、酸化シリコン製であって、支持層10とは反対側に位置するよう、電極9上に設けられる。

【0015】第1の対向板13は、酸化シリコン製であって、例えば1 $\mu$ mの空隙14を有して、赤外線検出部5の一方面6と対向する。詳しくは、この第1の対向板13は、例えば1 $\mu$ mの空隙15を有して互いに対向する複数の対向片16から構成されている。なお、パッケージ200による本赤外線検出素子100の支持状態については、詳

しく後述する。

【0016】第2の対向板17は、ポリシリコン製であって、第1の基板1に接合された第2の基板18から、延設根本部分を残して中空に位置するよう延設され、例えば1 $\mu$ mの空隙19を有して、赤外線検出部5の他方面7と対向している。詳しくは、この第2の対向板17は、例えば1 $\mu$ mの空隙20を有して互いに対向する2個の対向片21から構成されている。

【0017】次に、パッケージ200による本赤外線検出素子100の支持状態について説明する。本赤外線検出素子100は、金属製のキャップ201と共にパッケージ200を構成する金属製のステム202上に支持され、例えば、その内部圧力が50Paとなるよう雰囲気ガスとして窒素が気密封止された状態でパッケージ200内に収容される。窒素は、圧力が50Paのとき、平均自由工程が約100 $\mu$ mである。従って、本赤外線検出素子100の1 $\mu$ mの空隙15,20は、雰囲気ガスの平均自由工程よりも小さいものとなっている。なお、キャップ201は、シリコン製のフィルター203を有した窓部204が設けられている。そして、本赤外線検出素子100は、ステム202に貫通固定されたピン205にワイヤ206を介して前述した電極端子12が結線されて、外部回路に接続される。

【0018】次に、図3乃至図8に基づき、本赤外線検出素子100の製造方法について説明する。まず、図3(a)に示すように、シリコン製の第1の基板1の表面に、プラズマCVD法により、導入ガスとしてモノシラン及びアンモニアを用いて、第1の基板1の温度が400 $^{\circ}$ C、周波数が13.56MHzという条件で、0.5 $\mu$ mの厚みを有した絶縁膜2を形成する。

【0019】それから、図3(b)に示すように、絶縁膜2の上に、真空蒸着法によって、厚みが1.0 $\mu$ mであるアルミ製の犠牲層22を堆積してから、一般的なフォトリソグラフィー技術によって、後述するエッチングにより前述した空隙14となる部分を残して、犠牲層22を除去する。

【0020】それから、図3(c)に示すように、この犠牲層22の上に、プラズマCVD法によって、導入ガスとしてモノシラン及び一酸化二窒素を用いて、第1の基板1の温度が200 $^{\circ}$ C、周波数が13.56MHzという条件下で、0.5 $\mu$ mの厚みを有した酸化シリコン製の残存層23を堆積して、犠牲層及び残存層22,23からなる第1の多重層24を形成する。

【0021】それから、図3(d)に示すように、再度、1.0 $\mu$ mの厚みを有したアルミ製の犠牲層22を前回と同様の手順により堆積してから、フォトリソグラフィー技術によって、後述するエッチングにより前述した空隙15となる部分を残して、犠牲層22を除去する。なお、今回のフォトリソグラフィー技術によって除去された後の残った部分が、前回のフォトリソグラフィー技術によって除去された後の残った部分よりも小さくなるようにし

5

ておく。この後に、再度、 $0.5\mu\text{m}$ の厚みを有した酸化シリコン製の残存層23を前回と同様の手順により堆積して、第1の多重層24を形成する。なお、この第1の多重層24の形成手順を2度繰り返す。

【0022】それから、図4(a)に示すように、この第1の多重層24の上に真空蒸着法によって、 $0.2\mu\text{m}$ の厚みを有したクロム製の電極9を堆積してから、一般的なフォトリソグラフィ技術によって、前述した赤外線検出部5の構成部分及びその構成部分から引き出される引出部分となる所望のパターンが得られるよう、この電極9をパターンエッチングする。

【0023】それから、図4(b)に示すように、この電極9の上に、プラズマCVD法によって、導入ガスとしてモノシラン、水素及びジボランを用いて、第1の基板1の温度が $250^\circ\text{C}$ 、周波数が $13.56\text{MHz}$ 、圧力が $0.75\text{Torr}$ という条件下で、 $1.0\mu\text{m}$ の厚みを有したアモルファスシリコン製の薄膜抵抗体8を堆積してから、一般的なフォトリソグラフィ技術によって、所望のパターンが得られるよう、この薄膜抵抗体8をパターンエッチングする。

【0024】それから、図4(c)に示すように、この薄膜抵抗体8の上に、クロム製の電極9を前回と同様の手順により形成する。

【0025】それから、図4(d)に示すように、これらの薄膜抵抗体8及び電極9の上に、前述したプラズマCVD法によって、 $1.5\mu\text{m}$ の厚みを有した酸化シリコン製の残存層23を堆積して赤外線吸収層11を形成する。こうして形成された赤外線吸収層11が、薄膜抵抗体8及び電極9と共に、一方面及び他方面6,7を有した平板状の赤外線検出部5を構成する。

【0026】それから、図5(a)に示すように、犠牲層22を除去するようエッチングするためのエッチング孔25及び電極端子12を配設する配設孔26を設け、赤外線吸収層11に所望のパターンが得られるよう、全ての酸化シリコン製の部分を同時にパターンエッチングする。

【0027】それから、図5(b)に示すように、配設孔26に、真空蒸着法によって、 $1.5\mu\text{m}$ の厚みを有した金製の電極端子12を堆積してから、一般的なフォトリソグラフィ技術によって、所望のパターンが得られるよう、この電極端子12をパターンエッチングする。

【0028】それから、図5(c)に示すように、前述したエッチング孔25を通して、ウェットエッチングによりアルミ製の犠牲層22を除去して、 $1\mu\text{m}$ の空隙14を有して赤外線検出部5の一方面6に対向する第1の対向板13を形成する。この第1の対向板13は、 $1\mu\text{m}$ の空隙15を有して互いに対向する2個の対向片16からなる。

【0029】そして、図6(a)に示すように、(100)面を有した第2の基板18を熱酸化して酸化シリコン製の被酸化層27を形成し、製造工程を経て赤外線検出部5と対向することとなる部分等を、一般的なフォトリソ

6

グラフィ技術によって除去する。

【0030】それから、図6(b)に示すように、パターンニングされた被酸化層27をマスクとして、 $40\text{wt}\%$ である $80^\circ\text{C}$ の水酸化カリウム水溶液を用いて、シリコンの結晶方位の違いによりエッチング速度が異なる、いわゆる異方性エッチング法により、第2の基板18を掘り込んで凹部28を形成する。なお、エッチング時間により凹部28の深さを正確に制御して、本実施形態では、この深さを $12\mu\text{m}$ とした。

【0031】それから、一旦、被酸化層27を全面的に除去してから、図6(c)に示すように、LPCVD法により、 $1\mu\text{m}$ の厚みを有した燐シリケートガラス(PSG)製の犠牲層29を堆積し、一般的なフォトリソグラフィ技術によって、後述するエッチングにより前述した空隙20となる部分を残して、犠牲層29を除去する。

【0032】それから、図6(d)に示すように、この犠牲層29の上に、LPCVD法により、 $0.5\mu\text{m}$ の厚みを有したポリシリコン製の残存層30を堆積して、犠牲層及び残存層29,30からなる第2の多重層31を形成する。

【0033】それから、図7(a)に示すように、再度、 $1.0\mu\text{m}$ の厚みを有したPSG製の犠牲層29を前回と同様の手順により堆積してから、フォトリソグラフィ技術によって、後述するエッチングにより前述した空隙20となる部分を残して、犠牲層29を除去する。なお、今回のフォトリソグラフィ技術によって除去された後の残った部分が、前回のフォトリソグラフィ技術によって除去された後の残った部分よりも小さくなるようにしておく。この後に、再度、 $0.5\mu\text{m}$ の厚みを有したポリシリコン製の残存層30を前回と同様の手順により堆積して、第2の多重層31を形成する。なお、この第2の多重層31の形成手順を繰り返す。

【0034】それから、図7(b)に示すように、全てのポリシリコン製の部分をパターンエッチングして、犠牲層22を除去するようエッチングするためのエッチング孔32を設ける。

【0035】それから、図7(c)に示すように、前述したエッチング孔32を通して、ウェットエッチングによりポリシリコン製の犠牲層29を除去して、 $1\mu\text{m}$ の空隙19を有して赤外線検出部5の他方面7に対向する第2の対向板17を形成する。この第2の対向板17は、 $1\mu\text{m}$ の空隙20を有して互いに対向する2個の対向片21からなる。

【0036】それから、図8(a)に示すように、残存層30と赤外線検出部5とが、犠牲層22,29の厚み寸法である $1\mu\text{m}$ 離間して対向する状態で、第1及び第2の基板1,18を残存層23を介して接合すると、図8(b)に示す本赤外線検出素子100が形成される。そして、第1及び第2の対向板13,17によって、 $1\mu\text{m}$ の空隙14,19を有して赤外線検出部5の一方及び他方面6,7にそれぞれ対向する対向部材33が構成される。

【0037】かかる赤外線検出素子100にあつては、雰

雰囲気ガス分子は、犠牲層22,29をそれぞれエッチングにより除去することにより形成された板状の赤外線検出部5の一方及び他方面6,7からそれぞれ熱エネルギーが伝達されると、他の雰囲気ガス分子に衝突する前に、犠牲層22,29をそれぞれエッチングにより除去することにより設けられて平均自由工程よりも小さい空隙14,19を有して赤外線検出部5と対向する第1及び第2の対向板13,17にそれぞれ衝突するから、雰囲気ガス分子同士の衝突に基づく熱エネルギーの伝達が少なくなり、つまり雰囲気ガスへの放熱が少なくなるので、赤外線検出感度を高くすることができる。

【0038】また、第1及び第2の多重層24,31は、犠牲層22,29がエッチングによりそれぞれ除去されると平均自由工程よりも小さい空隙15,20を有して互に対向する対向片16,21を2個ずつ有した第1及び第2の対向板13,17がそれぞれ形成される。従って、赤外線検出部5から熱エネルギーを伝達された雰囲気ガス分子に衝突されて熱エネルギーが伝達された一対向片16,21から、再び別の雰囲気ガス分子に熱エネルギーが伝達されても、その熱エネルギーが伝達された雰囲気ガス分子は、他の雰囲気ガス分子に衝突する前に、第1及び第2の対向板13,17をそれぞれ構成する別の対向片16,21に衝突するから、雰囲気ガス分子同士の衝突に基づく熱エネルギーの伝達が少なくなり、つまり雰囲気ガスへの放熱が少なくなるので、一段と、赤外線検出感度が高いものとなっている。

【0039】なお、本実施形態では、対向部材33は、第1及び第2の対向板13,17からなるが、例えば、パッケージ200内の雰囲気ガスの種類や内部圧力等の条件を適宜選択して、雰囲気ガスへの放熱が少ないときは、第1の対向板13のみにより構成してもよく、そのときは、製造がよりやり易くなる。

【0040】また、本実施形態では、第1及び第2の対向板13,17はいずれも、空隙15,20を有して互に対向する2個の対向片16,21からそれぞれなるが、例えば、パッケージ200内の雰囲気ガスの種類や内部圧力等の条件を適宜選択して、雰囲気ガスへの放熱が少ないときは、このような対向片16,21からそれぞれなる構成でなくともよく、そのときは、製造がよりやり易くなる。また、対向片16,21の数は、2個に限るものではなく、多い方が望ましい。

【0041】また、本実施形態では、薄膜抵抗体8により赤外線検出体を構成しているが、薄膜熱電対や薄膜焦電体等でもよい。

【0042】また、本実施形態を構成する各部分の構成材料の種類及び寸法は、上記したものに限るものではない。

【0043】また、本実施形態では、雰囲気ガスとして窒素が用いられ、その雰囲気ガスの圧力が50Paであるが、雰囲気ガスの種類や圧力は、上記したものに限る

ものではない。

【0044】また、本実施形態の空隙14,19及び空隙15,20はいずれも1 $\mu$ mであるが、1 $\mu$ mに限るものではなく、雰囲気ガスの平均自由工程よりも小さいものであればよい。

【0045】

【発明の効果】請求項1記載の発明は、赤外線検出部と対向部材との間の空隙が雰囲気ガスの平均自由工程よりも小さいために、赤外線検出部から熱エネルギーを伝達された雰囲気ガス分子は、他の雰囲気ガス分子に衝突する前に対向部材に衝突するから、雰囲気ガス分子同士の衝突に基づく熱エネルギーの伝達が少なくなり、つまり雰囲気ガスへの放熱が少なくなるので、赤外線検出部での温度変化が赤外線吸収による発熱に基づくものとなるから、赤外線検出感度をより高くすることができる。

【0046】請求項2記載の発明は、雰囲気ガス分子は、赤外線検出部の一方又は他方のいずれの面から熱エネルギーを伝達されても、他の雰囲気ガス分子に衝突する前に第1又は第2の対向板のいずれかに衝突するから、雰囲気ガス分子同士の衝突に基づく熱エネルギーの伝達が少なくなり、つまり雰囲気ガスへの放熱が少なくなるので、請求項1記載の発明よりも、一段と赤外線検出感度をより高くすることができる。

【0047】請求項3記載の発明は、赤外線検出部から熱エネルギーを伝達された雰囲気ガス分子に衝突されて熱エネルギーが伝達された一対向片から、再び別の雰囲気ガス分子に熱エネルギーが伝達されても、その熱エネルギーが伝達された雰囲気ガス分子は、他の雰囲気ガス分子に衝突する前に、対向部材を構成する別の対向片に衝突するから、雰囲気ガス分子同士の衝突に基づく熱エネルギーの伝達が少なくなり、つまり雰囲気ガスへの放熱が少なくなるので、請求項1記載のものよりも、一段と赤外線検出感度をより高くすることができる。

【0048】請求項4記載の発明の製造方法によれば、犠牲層のみをエッチングにより除去することにより形成された板状の赤外線検出部の一方面から熱エネルギーを伝達された雰囲気ガス分子は、他の雰囲気ガス分子に衝突する前に、犠牲層のみをエッチングにより除去することにより設けられて平均自由工程よりも小さい空隙を有して赤外線検出部と対向する対向部材に衝突するから、雰囲気ガス分子同士の衝突に基づく熱エネルギーの伝達が少なくなり、つまり雰囲気ガスへの放熱が少なくなるので、赤外線検出部での温度変化が赤外線吸収による発熱に基づくものとなるから、赤外線検出感度をより高くすることができる。

【0049】請求項5記載の発明の製造方法によれば、雰囲気ガス分子は、犠牲のみをエッチングにより除去することにより形成された平板状の赤外線検出部の両方面からそれぞれ熱エネルギーが伝達されても、他の雰囲気ガス分子に衝突する前に、請求項4記載の製造方法によ

り製造された赤外線検出素子の対向部材又は犠牲層のみをエッチングにより除去することにより設けられて平均自由工程よりも小さい空隙を有して赤外線検出部と対向する対向部分にそれぞれ衝突するから、雰囲気ガス分子同士の衝突に基づく熱エネルギーの伝達が少なくなり、つまり雰囲気ガスへの放熱が少なくなるので、請求項4記載の製造方法によるよりも、一段と赤外線検出感度を高くすることができる。

【0050】請求項6記載の発明の製造方法によれば、多重層は、犠牲層のみがエッチングにより除去されると平均自由工程よりも小さい空隙を有して互いに対向する対向片を複数個有した対向部材が形成される。また、第2の多重層は、犠牲層のみがエッチングにより除去されると平均自由工程よりも小さい空隙を有して互いに対向する対向片を複数個有した対向部分が形成される。従って、赤外線検出部から熱エネルギーを伝達された雰囲気ガス分子に衝突されて熱エネルギーが伝達された一対向片から、再び別の雰囲気ガス分子に熱エネルギーが伝達されても、その熱エネルギーが伝達された雰囲気ガス分子は、他の雰囲気ガス分子に衝突する前に、対向部材又は対向部分を構成する別の対向片に衝突するから、雰囲気ガス分子同士の衝突に基づく熱エネルギーの伝達が少なくなり、つまり雰囲気ガスへの放熱が少なくなるので、請求項4又は5記載のいずれかの製造方法によるよりも、一段と赤外線検出感度を高くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の断面図である。

【図2】同上の平面図である。

【図3】同上の製造工程を示す断面図である。

【図4】図3に続く製造工程を示す断面図である。

【図5】図4に続く製造工程を示す断面図である。

【図6】図5に続く製造工程を示す断面図である。

【図7】図6に続く製造工程を示す断面図である。

【図8】図7に続く製造工程を示す断面図である。

【図9】同上のものをパッケージ内で支持して収容した状態を示す断面図である。

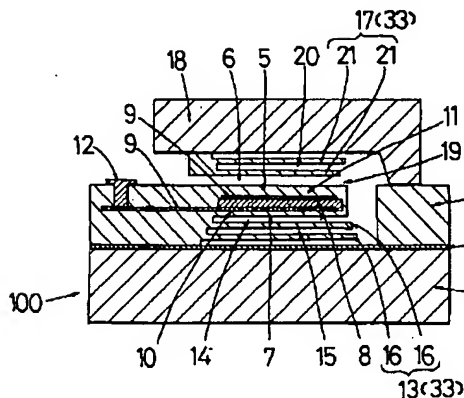
【図10】従来例の断面図である。

【図11】同上のものをパッケージ内で支持して収容した状態を示す断面図である。

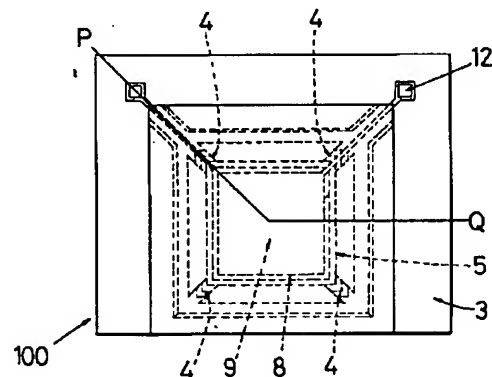
【符号の説明】

- 1 第1の基板
- 5 赤外線検出部
- 13 第1の対向板
- 14 空隙
- 15 間隙
- 16 対向片
- 17 第2の対向板
- 18 第2の基板
- 19 空隙
- 20 間隙
- 21 対向片
- 22 犠牲層
- 23 残存層
- 24 第1の多重層
- 29 犠牲層
- 30 残存層
- 31 第2の多重層
- 33 対向部材
- 100 赤外線検出素子

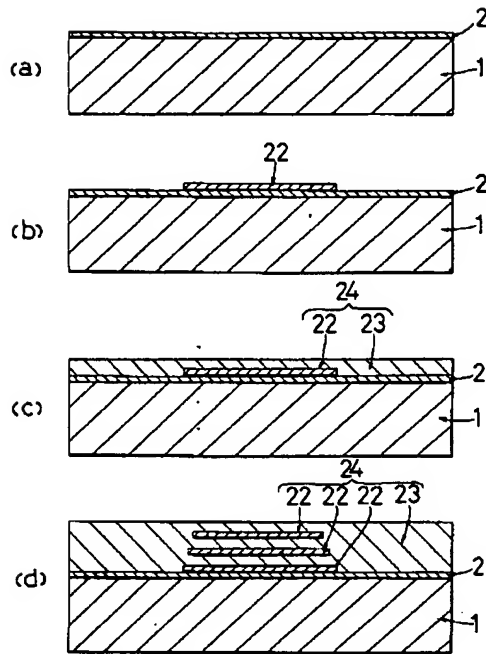
【図1】



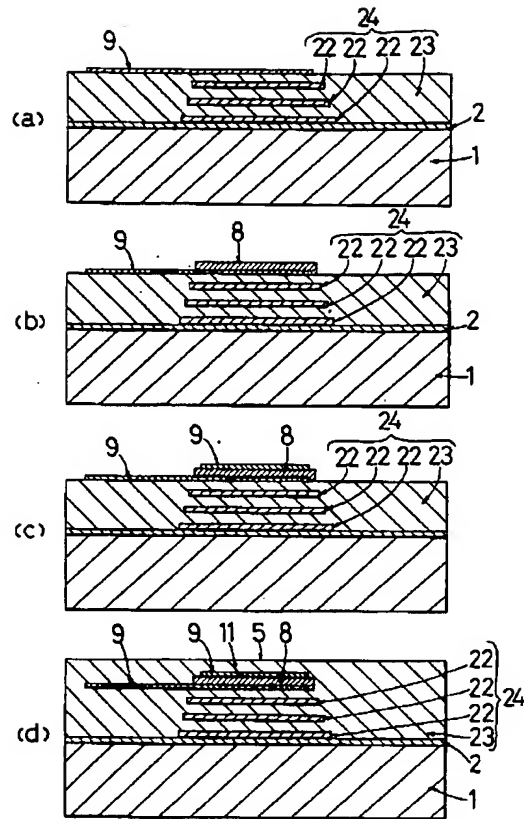
【図2】



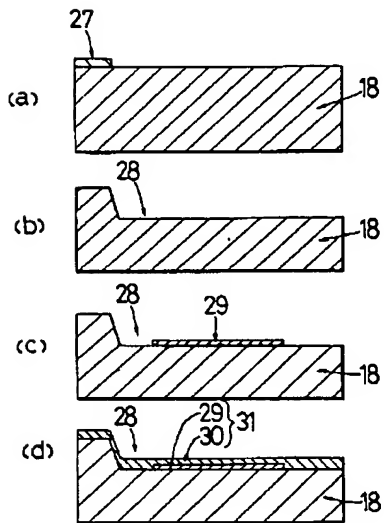
【図3】



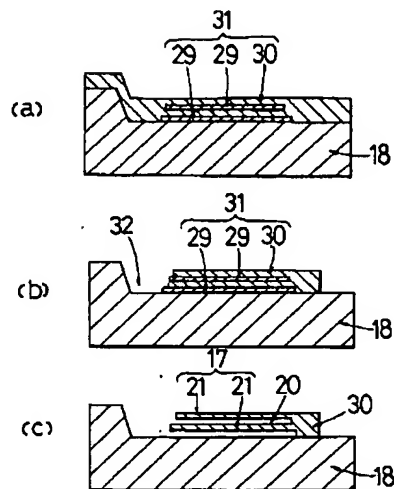
【図4】



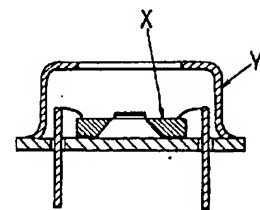
【図6】



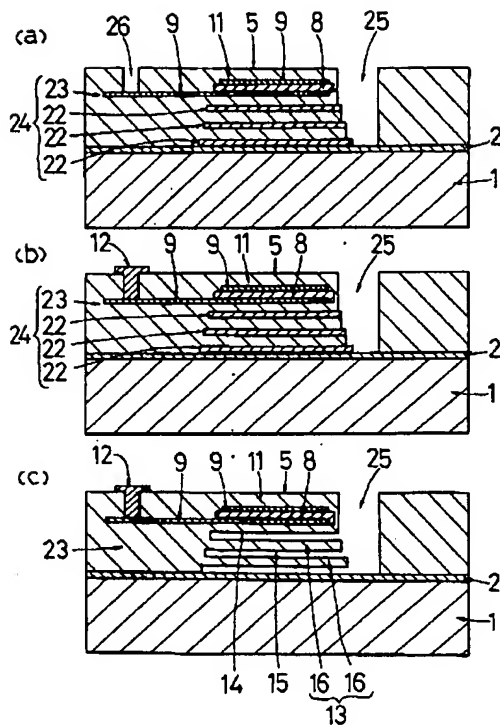
【図7】



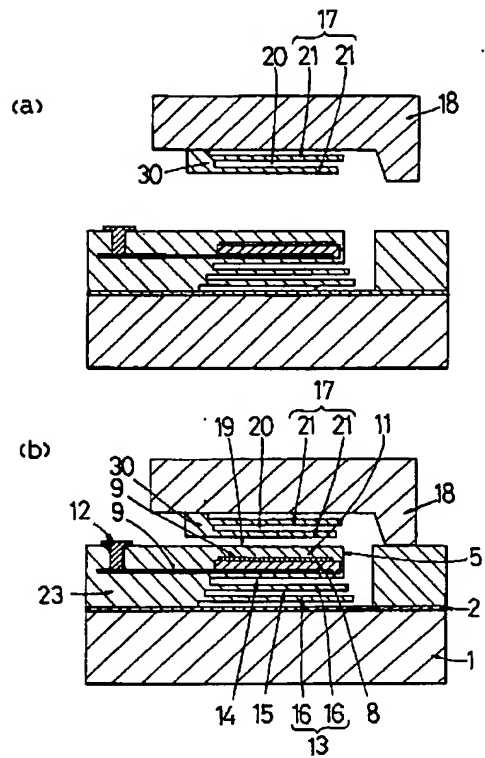
【図11】



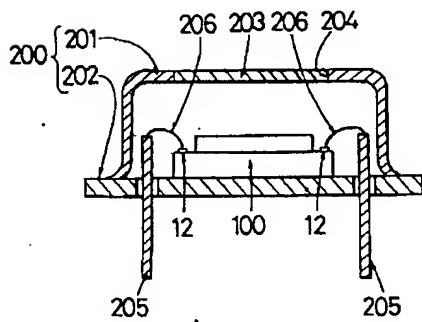
【図5】



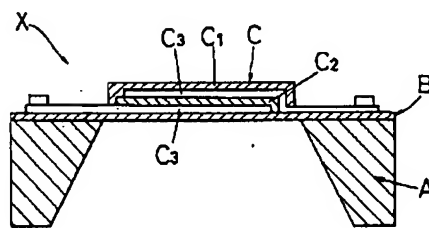
【図8】



【図9】



【図10】





PAT-NO: JP410009949A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10009949 A  
TITLE: INFRARED DETECTING ELEMENT AND ITS MANUFACTURE  
PUBN-DATE: January 16, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

AIZAWA, KOICHI

WATABE, YOSHIFUMI

ICHIHARA, TSUTOMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08164924

APPL-DATE: June 25, 1996

INT-CL (IPC): G01J001/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an infrared detecting element whose infrared detecting sensitivity is enhanced by installing a facing plate which has a gap smaller than the mean free path of atmospheric gas molecules and which is faced with an infrared detection part.

SOLUTION: An infrared detection part 5 absorbs infrared rays by using an infrared absorption layer 11, its temperature is changed, and the resistance value of a thin-film resistor 8 is changed together with a temperature change. A facing plate 13 is made of a silicon oxide, it has a gap 14 of, e.g.  $1\mu\text{m}$ , and it is faced with the infrared detection part 5. In this manner, the gap 14

between the infrared detection part 5 and the facing plate 3 is smaller than the mean free path of atmospheric gas molecules. As a result, the atmospheric gas molecules to which thermal energy is transmitted from the infrared detection part 5 collide with the facing plate 13 before they collide with other atmospheric gas molecules, and the transmission of the thermal energy on the basis of the collision of both atmospheric gas molecules is reduced. That is to say, heat which is dissipated to an atmosphere gas is reduced, the temperature change in the infrared detection part 5 is based on heat generated when the infrared rays are absorbed, and the infrared detection sensitivity of an infrared detecting element can be increased.

COPYRIGHT: (C)1998;JPO